

PÖLYNHALLINTA VAHINKOSANEERAUKSESSA

Jirka Laukkanen

Opinnäytetyö
Marraskuu 2014
Rakennusalan työnjohdon
koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

LAUKKANEN JIRKA
Pölynhallinta vahinkosaneerauksessa

Opinnäytetyö 27 sivua, joista liitteitä 1 sivu
Marraskuu 2014

Tämä opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä Turvallinen Vahinkosaneeraus-hankkeen (TUVASA) ja Vahinko Werker Oy:n kanssa. Hanke toteutetaan yhteistyössä Suomen JVT- ja kuivausliikkeiden Ry:n jäsenyritysten kanssa. TUVASAN tavoitteena on tehdä vahinkosaneeraustöiden tilaajille ohje, kuinka vahinkosaneeraus voidaan suorittaa turval-
lisesti ja pölyttömästi. Vahinkosaneerausalan yleisempiä työkohteita ovat vesi- ja palo-
vahinkokohteet. Lähes aina nämä kohteet vaativat purkutöitä, jolloin pölyn leviämisen
estäminen on ensiarvoisen tärkeää.

Tämä tutkimus käsittelee pölynhallintaa vahinkosaneerauksessa, johon kiinnitetään ny-
kyään yhä enemmän huomiota rakennusosalalla. Opinnäytetyön kirjoittaja on työskennellyt
vuosia vahinkosaneerausosalalla ja huomannut, kuinka tärkeää pölynhallinta on. Tavoit-
teena oli tehdä vahinkosaneerausosalalla toimiville henkilöille ohje, johon uudet työntekijät
voivat tutustua ennen töiden aloitusta. Työssä esitetään pölynhallinnan periaatteet, mutta
tarkkoja lukuja tai arvoja ei esitetä aiheenlaajuuden vuoksi. Periaatteena oli luoda yksin-
kertainen ja helposti ymmärrettävä ohje.

Työn tuloksena laadittiin pölynhallintasuunnitelma, jonka urakoitsija voi lisätä työmaan
urakka-asiakirjoihin. Suunnitelma laadittiin auttamaan työmaan pölynhallinnan suunnit-
telua ja täydentämään Vahinko Werker Oy:n lomakepohjia. Suunnitelman täyttämisen
apuna voi käyttää Sisäilmastoluokitus 2008 -kirjaa, jossa on määritetty puhtausluokat.
Onnistunut pölynhallinta vähentää pölyn leviämisestä aiheutuvia lisäkustannuksia sekä
parantaa työmaan työturvallisuutta, viihtyvyyttä ja tehokkuutta.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Site Management

JIRKA LAUKKANEN
Dust Control in Damage Renovation

Bachelor's thesis 26 pages, appendices 1 pages
November 2014

This bachelor's thesis is made in co-operation with TUVASA and Vahinko Werker Oy. TUVASA is a project that will be executed together with the member companies of Suomen JTV- ja kuivausliikkeiden ry. The goal of TUVASA is to produce official instructions on how damage renewal can be performed safely and dust-free. The instructions will primarily serve all the subscribers of damage renewal work. The most common sites for damage renewal are water and fire damage sites. Mainly these sites require demolishing constructions, in these situations it is especially important to prevent the spreading of dust.

The purpose of this thesis is to focus on dust control in damage renovation. The writer of this thesis has noticed the importance of dust control during the several years he has worked in damage renewal business. The goal of this thesis was to create instructions for people working in damage renovation, the instructions will serve especially new employees who can get acquainted with the new instructions before starting work. The thesis presents only the principles of dust control, specific numbers and values have been left out due to the wideness of the subject. The purpose was to create simple and understandable instructions.

As a result of this thesis a dust-control plan was produced. This plan can be attached into the official documents of a specific working site. The plan was designed to help planning of dust control at the damage renewal site. The plan also supplements the official report forms of Vahinko Werker Oy. In addition to these instructions it is also recommended to take into use the Sisäilmastoluokitus 2008 book. This book can be of use when classifying cleanliness. Successful dust control will decrease costs caused by excessive dust spreading, it also increases the work safety, efficiency of work and the comfortability of employees working at the damage site

Key words: dust control, safely, safeguarding, underpressure, separate

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TYYPILLINEN VAHINKOSANEERAUSKOHDDE.....	6
2.1	Vahingot.....	6
2.1.1	Vesivahinko	6
2.1.2	Palovahinko.....	7
2.1.3	Muut vahingot	8
2.2	Toimenpiteet kohteessa.....	8
2.3	Purkutyöt ja jätteiden käsittely	9
2.4	Suojautuminen	9
2.4.1	Suoja vaatetus.....	10
2.5	Syntyvät epäpuhtaudet.....	11
2.5.1	Haitalliset pölyt ja mikrobit kosteusvauriokohteessa.....	11
2.5.2	Haitalliset pölyt ja kaasut palovauriokohteessa	12
3	PÖLYNHALLINTATEKNIIKAT	14
3.1	Laitteet	14
3.1.1	Alipaineistaja.....	14
3.1.2	Ilmanpuhdistaja.....	15
3.1.3	Kohdepoistoimuri.....	16
3.2	Osastointi	17
3.3	Alipaineistus	18
3.4	Pölyn leviämisen estäminen.....	20
3.4.1	Hallitsemattomat painesuhteet pölyntorjunnassa.....	21
3.5	Ympäristö ja viestintä	22
3.6	Siivoukset.....	22
3.6.1	Siivouksen menetelmät	22
3.6.2	Siivousjärjestys	23
4	PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA.....	24
5	YHTEENVETO	25
	LÄHTEET.....	26
	LIITTEET	27
	Liite 1. Pölynhallintasuunnitelma.....	27

1 JOHDANTO

Vahinkosaneerausalalle ei ole varsinaista koulutusta, useimmat työntekijät ovat tulleet ammattilaisiksi toimiessaan alalla vuosia. Rakennusalan koulutuksesta ja kokemuksesta on hyötyä esimerkiksi rakenteiden tuntemuksessa. Yleensä vahinkosaneerausalan työt tulevat hyvin nopealla aikataululla, eikä niihin ole välttämättä aikaa valmistautua kauaa. Tämän vuoksi työmaa suunnitellaan usein vasta kohteessa, koska työmaat ovat lähes aina erilaisia. Yleisimpiä vahinkoalan kohteita ovat vesi- ja palovahinkotyömaat, jotka vaativat järjestäen jonkinasteisia purkutöitä.

Usein vahinko on tapahtunut jonkun kotona tai julkisissa tiloissa. Jotta toiminta työmaan ulkopuolella voidaan pitää mahdollisimman normaalina, on tärkeää panostaa työmaa-ai- kaiseen pölynhallintaan. Pölynhallinnalla lisätään myös työntekijöiden työskentely mu- kavuutta ja voidaan vähentää pölyn leviämisestä aiheutuvia lisäkustannuksia.

Tämän opinnäytetyön tekijä on toiminut vuosia vahinkosaneerausalalla ja todennut pö- lynhallinnan tärkeäksi osaksi työn laadullista lopputulosta. Tavoitteena oli tehdä ohje, jonka avulla pölynhallinnan riskeihin voidaan varautua ja työ voidaan suunnitella mah- dollisimman pölyttömäksi sekä riskittömäksi ympäristölle.

2 TYYPILLINEN VAHINKOSANEERAUSKOHDE

2.1 Vahingot

2.1.1 Vesivahinko

Tyypillisessä vesivahinkokohteessa syynä on useimmiten rikkoutunut putki, kattovuoto, viemäritukos tai luonnonvoimat. Yleensä rakenteet ovat kastuneet ja kohde vaatii purkutöitä. Purkutöissä on otettava huomioon onko rakenteet kastellut vesi ollut puhdasta vai likaista. Likainen vesi on viemärivettä ja sisältää jo valmiiksi paljon bakteereja. Tällöin voidaan olettaa purettavissa rakenteissa olevan runsaasti epäpuhtauksia, johon on varauduttava koko työn ajan. Jos vuoto on kestänyt pitkään, niin voidaan olettaa rakenteissa olevan jo jonkinasteista kasvustoa. Jos vesi on ollut puhdasta ja vuoto hetkellinen on oletettavaa, että rakenteet eivät ole vielä yhtä pahasti kärsineet mikrobivaurioita. Varsinkin jos vuoto on huomattu ajoissa ja tarvittavat toimenpiteet on tehty pikaisesti. Jos vuotanut vesi on ollut puhdasta, mutta vuoto on ollut pitkäaikainen, voi rakenteista löytyä merkittävää mikrobivauriota. Vahingon laatu on otettava huomioon koko saneerausprojektin ajan, jotta kastuneisiin rakenteisiin ei jää epäpuhtauksia.

Vahingonkulku vesivahinkokohteissa on yleensä seuraava:

- JVT-työt (jälkivahinkotorjunta), suoritetaan heti yllättävän vesivahingon jälkeen. Tällä pyritään estämään lisävahinkojen syntyminen ja nopeutetaan kastuneiden rakenteiden kuivumista poistamalla irtovesi, avaamalla pintarakenteet ja asentamalla tilakuivaus kohteeseen. Viemäri vahingoissa on suoritettavat tarpeelliset kastuneiden rakenteiden puhdistukset, desinfektiokäsittelyt ja osastointi.
- Vahinkokartoitus, suoritetaan kun kohteessa on ollut vahingon jälkeen kuivaus päällä ja rakenteista irtovesi poistettu. Vahinkokartoituksessa suoritetaan kosteusmittaukset, jotta vahinkoalue voidaan rajata. Lisäksi kartoituksessa määritetään tarpeelliset toimenpiteet kohteessa.
- Purkutyöt tehdään yleensä vahinkokartoituksen pohjalta, mutta joissakin tapauksissa vahingon todellinen laajuus selviää vasta purkutöiden yhteydessä. Purkutyöt on pölyttävien vaihe vahinkosaneerauksessa, joten viimeistään tässä vaiheessa

osastoinnin ja alipaineistuksen pitää olla kunnossa. Purkutöiden jälkeen suoritetaan rakenteisiin desinfektiokäsittely, mahdollisten mikrobivaurioiden ehkäisemiseksi. Purkutöitä suoritetaan Ratu 82-0384 mukaan.

- Kuivaustyöt suoritetaan kun purkutöitä ja rakenteiden desinfektiokäsittelyt on tehty. Yleensä kuivattavaan tilaan asennetaan ns. tilakuivaus, joka pitää ilman kosteuden alhaisena kuivattaen rakenteita. Laitteista riippuen kuivattava tila on usein alipaineinen, koska märkäilma johdetaan kuivureilla ulos. Näin mahdollisten epäpuhtauksien leviäminen estetään ympäristöön myös kuivausvaiheessa.
- Kun kohde on todettu kuivaksi, tarvittavat purku- ja desinfektiokäsittelyt tehty suoritetaan korjausrakentaminen. Korjausrakentaminen suoritetaan Rakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia (RYL) noudattaen.

2.1.2 Palovahinko

Kohteessa palosaneerauksen tarpeen voi aiheuttaa esimerkiksi tulipalo, savuvahinko tai räjähdys. Lähtösyinä vahinkoon voi olla asukkaan huolimattomuus, sähkölaitteet, tietämättömyys tai tahallisuus. Palosaneeraus sisältää työntekijälle kaikista vahinkoalan töistä eniten terveysriskejä. Varsinkin jälkivahinkotorjunta- ja purkuvaiheessa työntekijä voi altistua mm. palokaasuille, PAH- ja VOC-yhdisteille.

Työntekijän vaarattoman työskentelyn turvaamiseksi on huolehdittava työntekijän riittävästä ja kohteen tarpeiden mukaisesta suojautumisesta. Lisäksi kohteen työskentelyolosuhteiden on oltava sellaiset, että työskentely kohteessa on mahdollisimman riskitöntä. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla riittävä ja oikein asennettu alipaineistus, joissain tapauksissa jopa viereisten tilojen ylipaineistus.

Palosaneerauksessa toimivan työntekijän suojautumistarvetta on tutkinut VTT. Tutkimuksen perusteella todettiin, että jos suojautumistaso ei ole riittävä, työntekijä altistuu mm. bentseenille, naftaleenille, palokaasuille, noelle yms. Lisäksi tutkimuksessa todettiin, että pelkkä hengityssuojaus ei riitä, osa terveydelle haitallisista aineista pääsee myös ihonläpi elimistöön.

Palosaneerauksen purku-, puhdistus- ja muiden työvaiheiden aikana lisäksi lisäriskejä aiheuttaa mm. pölyävät työvaiheet ja käytettävät kemikaalit (esimerkiksi puhdistus, hajunpoisto ja maalit).

2.1.3 Muut vahingot

Muita vahinkosaneerausalan kohteita voivat olla:

- kalmasaneeraus
- öljyvahingot
- hajuvahingot
- tuhoeläin vahingot
- ajoneuvojen aiheuttamat vahingot
- luonnon aiheuttamat vahingot
- ilkivalta vahingot
- asosiaalisuuden aiheuttamat vahingot.

2.2 Toimenpiteet kohteessa

Vahingonlaadusta riippumatta ensimmäiset toimenpiteet kohteessa ovat JVT-työt (jälkivahinkotorjunta). Näillä toimenpiteillä estetään jo syntyneen vahingon laajeneminen ja minimoidaan lopullisia vahinkokustannuksia sekä –aikaa. Seuraavaksi kohteeseen suoritetaan vahinkokartoitus, jossa suunnitellaan käytännössä työn toteutus. Kartoituksen mukaisilla toimenpiteillä jatketaan työt loppuun erillistä tilausta vastaan. Kun tarvittavat toimenpiteet on määritetty, suoritetaan työt kohteessa. Yleensä työt aloitetaan purkutyöllä, jotka vaativat tässä opinnäytetyössä esitettyä pölynhallintaa. Sen jälkeen asennetaan kuivaus vesivahinkokohteessa ja seurataan kuivumista välimittauksilla. Palovahinkokohteessa suoritetaan tarvittavat puhdistukset yleensä purkutöiden jälkeen. Tarvittavien purku-, kuivaus- ja puhdistustöiden jälkeen suoritetaan raportointi tehdyistä toimenpiteistä, jonka jälkeen voidaan aloittaa korjausrakentaminen.

2.3 Purkutyöt ja jätteiden käsittely

Vahinkokohteiden purkujäte sisältää aina haitallisia, jopa vaarallisia aineita. Tämän vuoksi niiden asialliseen käsittelyyn on kiinnitettävä erityistä huomiota. Valtioneuvoston asetuksen 179/2012 liitteessä 3 esitetään jätteen vaaraominaisuudet ja ominaisuuksien tulkinnassa sovellettavat raja-arvot. Ammattitaitoinen urakoitsija osaa käsitellä jätteitä asianmukaisesti ja toimittaa ne oikein lajiteltuina oikeaan paikkaan.

Jos työmaalla käytetään purkujätteen poistoon imuautoa, ei haitallisten aineitten leviäminen yleensä aiheuta ongelmia. Kun käytetään niin sanottua purkuränniä, täytyy jätelavan olla alipaineistettu.

Pienissä purkutöissä purkujäte pitää pakata tiiviisiin astioihin tai säkkeihin. Esimerkiksi asbestin purkuun tarkoitetut säkit ovat tähän soveltuvia. Kuljetettaessa jätteitä rakennuksen sisäpuolella on kulkureitit suojattava ainakin lattioiden osalta asiallisesti.

Kosteusvaurio kohteessa purkutyöt suoritetaan Ratu 82-0383 (kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku) ohjetta noudattaen.

2.4 Suojautuminen

Työntekijöiden vahinkosaneerauskohteessa pitää suojautua asiallisesti kohteessa esiintyvien haitta-aineiden varalta. Työnantaja investoi työntekijöiden tarvitsemiin henkilökohtaisiin suojaimiin. Vahinkosaneerauskohteen rakenteiden purku-, korjaus- ja siivoustöiden aikana voivat haitta-ainepitoisuudet ilmassa olla korkeita. Tästä syystä henkilökohtaisten suojainten käyttöön on kiinnitettävä erityistä huomiota. Työntekijällä pitää olla vähintään turvakengät, silmäsuojaimet, suojakäsineet ja hengityssuojain. Jos purkutyössä on vaara altistua homekasvustolle, henkilökohtaiset suojaimet on oltava sen mukaiset (Taulukko 1) (RT-80-10712).

TAULUKKO 1. Suojaimien valintataulukko. (RT-80-10712)

Purettava materiaali	Hengitys-suojain	Suoja-käsineet ja suojapuku	Osastointi + tiivistäminen	Osastointi ja osaston alipaineistus	Kohdepoisto	Sulkutila
Ei näkyvää kosteus- tai homevaurioita. rakennuksen käyttäjillä ei ole mikrobialtistuksesta johtuvia oireita	P2					
Silmin havaittava kosteusvaurio tai rakennuksen on aiemmin tapahtunut kosteusvaurio	P2	x	x			
Ei näkyviä vaurioita. Rakennuksen käyttäjillä on homealtistuksesta johtuvia oireita	P2	x	x			
Pieni paikallinen kosteusvaurio (< 0,5 m ²)	P2	x			x	
Näkyvää homekasvua laajalla alalla (> 0,5 m ²)	P2	x + suojapuku		x	x	
Rakenteissa tai ilmanäytteistä on todettu toksiineja tuottavia homesienilajeja, mustaa homekasvua, rakenteet ovat märkiä tai vaurion syynä on pitkäaikainen putkivuoto tai veden pääsy rakenteisiin	P3	x + suojapuku		x	x	x

Vahinko Werker Oy:n työkohteissa veloitetaan työntekijöitä noudattamaan seuraavaa käytäntöä:

- hengityssuojaimina purkutöissä käytetään pääsääntöisesti P3 luokan suojainta
- suojaimet ovat henkilökohtaisia ja työntekijän on huollettava niitä asiallisesti
- suodatinpatruunoita on vaihdettava säännöllisesti valmistajan ohjeiden mukaisesti
- kohteesta riippuen työntekijän on käytettävä tarvittaessa moottorimaskia.

(Tällöin suodattimena käytetään A2-P3 suodatinta. Suodattimen käyttöikä on 48 tuntia, jonka jälkeen suodatin vaihdettava uuteen. Mikäli moottorimaskissa esiintyy vuotoa, vaihdetaan suodattimet, maski puhdistetaan ja sen tiiveys tarkistetaan. Moottorimaskia käytettäessä on työntekijä oikeutettu pitämään tauko 45 minuutin välein, mikäli työ on yhtäjaksoista.

2.4.1 Suojavaatetus

Normaaleissa purkukohteissa suojavaatteina käytetään normaalia työvaatetusta käsineineen ja jalkineineen. Vaativammissa purkukohteissa suojavaatetuksena käytetään työvaatteiden päällä kertakäyttöistä haalaria (esim. Tyvec) ja lisäksi jalkasuojia tai turva-saappaita. Kohteissa joissa on tarvetta käyttää sulkutilaa, on suositeltavaa käyttää kahta vaatekertaa, toisia vaatteita käytetään työskentelyalueella ja toisia liikkuesssa työkohteen

ulkopuolella. Tällöin puhdas vaatekerta säilytetään sulkutilan etumaisessa osassa. Purkutyössä käytetyissä vaatteissa ei lähdetä kotiin, vaan vaihdetaan puhdas vaatekerta (Ratu 82-0383).

2.5 Syntyvät epäpuhtaudet

Vahinkokohteissa vallitsee lähes aina poikkeukselliset olosuhteet. Kohde voi olla kärsinyt vesi-, palo- tai jotain muuta vahinkoa. Vahingon laadun perusteella vahinkoalan ammattilainen osaa tiedostaa ilmassa ja rakenteissa olevat epäpuhtaudet.

Rakennusalalla yli puolet työntekijöistä kertoo kärsivänsä pölystä. Usein työmaalla altistutaan esimerkiksi betoni-, kivi-, tiili-, puu- ja eristevillapölyille (PUTUSA-loppuraportti). Korjausrakentamisen parissa esiintyy lisäksi terveydelle haitallisia- ja vaarallisia aineita, kuten kivihiilipikeä, asbestia, lyijyä ja PCB:tä (Ratu 1225-S).

2.5.1 Haitalliset pölyt ja mikrobit kosteusvauriokohteessa

Kosteusvaurioissa mikrobien kasvaminen alkaa, kun rakenteiden kosteustasapaino ylittää 80%. Yleisesti voidaan todeta, että homesienet ja hiivat kasvavat vähäisemmissä kosteuksissa kuin bakteerit. Kosteusvaurion edetessä vaurioituneeseen kohtaan kasvaa home-, hiiva- ja bakteerikasvustoja. Pitkäaikaisen kosteusvaurion seuraamuksena voi puurakenteissa olla myös sinistymä- ja lahovikoja. Mikrobit elävät hyvin myös kuivissa olosuhteissa joten kastuneen rakenteen kuivuminen ei pysäytä mikrobikasvustoa. Osa mikrobeista voi jatkaa kasvuaan kosteutta saadessaan (Asumisterveysohje, 2003).

Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku- ja korjaustöissä esiintyy runsaasti mikrobeja. Ennen työn aloitusta suojautuminen työntekijöillä pitää olla kunnossa. Esimerkiksi viemäri vahingon jälkeen on sisäilmassa runsaasti biologisia hiukkasia kuten viemäribakteereita. Infektioita voivat aiheuttaa eläimistä tai ulosteella likaantuneesta jätteestä peräisin olevat bakteerit ja virukset. Yleisin hengitysteiden infektiota aiheuttava sieni on *Aspergillus fumigatus*. Hengitysteitse tapahtuvasta bioaerosoli-altistuksesta voi aiheutua keuhko-oireita, hengitystieallergiaa, kroonista keuhkoputkentulehdusta tai astmaa (Ympäristö ja Terveys-lehti 5/2014).

Lisäksi kosteusvauriokohteen purkutöissä esiintyy runsaasti erilaisia pölyjä. Taulukossa 2 on esitetty erilaisia epäpuhtauksia sisältävien rakenteiden purkua käsittelevät Ratu-kortit.

TAULUKKO 2. Ratu-kortit materiaalien purkutöihin (Rakennustieto 2014).

Materiaali	Ratu
Asbesti	82-0347
Eristevillat	1225-S
Betoni	1225-S
Kivi ja tiili	1225-S
Puu	1225-S
Kivihiilipiki	82-0381
PCB ja lyijy	82-0382

2.5.2 Haitalliset pölyt ja kaasut palovauriokohteessa

Tulipalon jälkeen kohteessa on ilmassa kaasua ja hiukkasmaisia epäpuhtauksia. Palanut materiaali ja sen palamislämpötila vaikuttavat suuresti syntyviin epäpuhtauksiin. Täydellisessä palossa syntyy vähemmän epäpuhtauksia kuin epätäydellisessä palossa. Tämä johtuu epätäydellisen palon happipitoisuudesta ja alhaisesta palamislämpötilasta. Täydellisessä palossa hiilivetyjen palaessa, palojätteeksi jää vain vettä ja hiilidioksidia. Saman materiaalin palaessa epätäydellisesti syntyy myös häkää. Yleensä asuntopaloissa kuitenkin palaa muutakin kuin hiilivetyjä, joten ilmassa voi olla monia erilaisia palojäämiä. Varsinkin muovin palaessa syntyy paljon haitallisia päästöjä ja hajuja. Teollisuuspaloissa palaa usein myös kemikaaleja ja tämän vuoksi ennen toimenpiteiden aloittamista on suoritettava vaarallisten aineiden kartoitus (Palokohteiden savu, noki- ja kemikaalijäämät ja niiden vaikutukset työturvallisuuteen, VTT). Tulipalon jälkeisiä epäpuhtauksia ovat esimerkiksi:

Kaasumaiset epäpuhtaudet:

- VOC:t (haihtuvat orgaaniset yhdisteet, volatile organic compound) ovat epätäydellisen tulipalon jälkeisiä yhdisteitä ja hiilivetyjen hapettumistuotteita. Näitä voivat olla esimerkiksi esterit, hiilivedyt, terpeenit, alkoholit, eetterit, alkolieetterit, aldehydit, ketonit ja hapot.
- Lisäksi palokohteissa esiintyy melkein aina haitallisia kemiallisia yhdisteitä kuten bentseeniä, naftaleiinia, nokea ja erilaisia palokaasuja.

Hiukkasmaiset epäpuhtaudet:

- PAH-yhdisteet, palamisreaktiossa syntyvät aromaattiset hiilivedyt. Erittäin myrkyllisiä ja karsinogeeneja. Mitä suurempia ne ovat molekyylikooltaan, sen todennäköisemmin ne ovat hiukkasmaisia epäpuhtauksia, tulipalon jälkeen havaittavissa esimerkiksi nokilaskeuman muodossa.
- Kuidut, näitä voivat olla esimerkiksi lasikuidut ja mineraalivillakuidut, jotka esiintyvät tasopinnoilla ja sisäilmassa. Kuidut ovat peräisin yleensä lämpöeristeistä, suurin kuitupitoisuus ilmaan tulee yleensä purkutöiden yhteydessä.
- Asbesti, tätä on käytetty yleisesti eristeissä, tasoitteissa, liimoissa, maaleissa, rakennuslevyissä, vinyylilaatoissa, muovimatoissa ja saumauslaasteissa. Vapautuessaan sisäilmaan erityisesti purkutyössä, asbesti kulkeutuu hengitysteitse elimistöön lisäten asbestisairauksien riskiä. Nykyään asbestipurkutyö on luvanvaraista työtä, jota tulee tehdä vain hyväksytyt ammattilaiset purkutyöohjeiden mukaisesti (Sisäilmäyhdistys Ry).

3 PÖLYNHALLINTATEKNIIKAT

Pölyn poisto mahdollisimman lähellä sen syntypaikkaa, korjattavan tilan eristäminen ja alipaineistus sekä sulkutilat korjattavan ja muiden tilojen välillä ovat yleisesti käytettyjä pölynhallintamenetelmiä. Lisäksi työmaan riittävä siivous ja hengityksensuojaimet ovat tärkeitä altistumisen vähentämiskeinoja. Saneerattavan tilan huolellisella eristämällä ja alipaineistamisella saadaan viereisten tilojen pölypitoisuudet laskemaan alle sisäilmalle asetettujen ohjeiden. Tämä mahdollistaa liki normaalin toiminnan korjaustyömaan vieressä (PUTUSA-loppuraportti).

3.1 Laitteet

Työpaikalla, jossa esiintyy ilman epäpuhtauksia, kuten pölyä, savua, kaasua tai höyryä työntekijää vahingoittavassa tai häiritsevässä määrin, on niiden leviäminen mahdollisuuksien mukaan estettävä eristämällä epäpuhtauden lähde tai sijoittamalla se suljettuun tilaan tai laitteeseen. Ilman epäpuhtaudet on riittävässä määrin koottava ja poistettava tarkoituksenmukaisen ilmanvaihdon avulla (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738, 37§).

3.1.1 Alipaineistaja

Alipaineistaja (kuva 1) on siirrettävä laite, jolla saneerattavasta tilasta poistetaan ilmaa pois. Laitteessa on erilaisia suodattimia, jotka suodattavat ilmassa olevia epäpuhtauksia. Suodattimista aktiivihiilisuodattimella voidaan poistaa myös hajuja ilmasta. Kaikissa kohteissa, joissa puretaan tai puhdistetaan paikkoja ja syynä on ollut viemäri vahinko, kosteusvaurio tai tulipalo on ilmassa paljon leijuvia hiukkasia ja haisevia kaasumaisia yhdisteitä. Vahinkopaikan puhdistuksessa on otettava huomioon seinissä ja katoissa olevat onkalot, joissa voi olla piileviä epäpuhtauksia (Ympäristö ja Terveys-lehti 5/2014).



Kuva 1. Tyypillinen alipaineistaja (www.strong.fi).

Vahinkosaneeraustyössä on otettava huomioon, että ilmaan vapautuu runsaasti helposti leviäviä biologisia hiukkasia, bioaerosoleja kuten viemäribakteereita ja homeitiöitä. Osastoinnilla ja alipaineistuksella ei ainoastaan vältetä epäpuhtauksien leviämistä viereisiin tiloihin vaan niillä ylläpidetään työmaan puhtautta koko projektin ajan.

3.1.2 Ilmanpuhdistaja

Myös ilmanpuhdistimia (kuva 2) voidaan käyttää työmaa-alueella. Ilmanpuhdistuskojeesta ei johdeta ilmaa ulos letkun avulla, vaan laite palauttaa suodattamansa ilman suoraan huoneilmaan. Ilmanpuhdistimia käytetään huonekohtaisesti. Ilmanpuhdistimen aikaan saaman tehollisen ilmavirran tulee olla suuri, jotta päästään yhtä hyvin tuloksiin kuin kohdepoistolla. Karjalan (2008) mukaan ilmanpuhdistajien teho ei ollut riittävä puhdistamaan huoneilmaa hyvin pölyisässä työvaiheessa, vaikka puhdistajien erotusaste oli vähintään 91 %. Ilmanpuhdistimet soveltuvat kuitenkin vähemmän pölyävän työvaiheen aikana pienissä tiloissa käytettäväksi oikein mitoitetuna. Lisäksi niitä voidaan käyttää kohdepoistojen rinnalla puhdistamaan työskentelytilan ilmaa. Tutkimuksessa testattiin ilmanpuhdistimien tehokkuutta myös tehostettuun tuuletukseen verrattuna. Testit osoittivat, että tehostetulla tuuletuksella työskentelytilan pölypitoisuudet olivat alhaisempia kuin ilmanpuhdistajaa käyttämällä. Tehostettua tuuletusta ei voida kuitenkaan käyttää samanaikaisesti osastointi- ja alipaineistusmenetelmän kanssa, jotta työmaa-alueen ja ympäröivien tilojen väliset painesuhteet ovat hallittavissa (PUTUSA-loppuraportti).



Kuva 2. Ilmanpuhdistaja (www.astq.fi).

3.1.3 Kohdepoistoimuri

Purkutyössä vapautuvan pölyn poistoa tehostetaan korkeapaineisella kohdepoistolla. Kohdepoistolaitteistoina käytetään mikro- tai hienosuodattimella varustettuja tehokkaita pölynimureita (kuva 3) ja poistettavan materiaalin mukaisia imusuulakkeita ja -letkuja. Pölynimuriin liitetään yleensä esierotin, jonka lisää imurin pölyn- varaus- ja suorituskykyä sekä säästää suodattimia. Kohdepoistolaitteiston imu- yksikkö sijoitetaan osaston ulkopuolelle, jolloin vältetään laitteistojen likaantuminen. Imuletku johdetaan osastoon seinämuovin läpi ja liitoskohta tiivistetään- teipillä (Ratu 82-0383, 25).

Korkeapaineinen esierottimella varustettu kohdepoistolaitteisto liitetään purku- työssä käytettäviin työstökoneisiin esimerkiksi sahoihin, jyrsimiin ja hiontalaitteisiin. Kohdepoistolaitteisto voidaan liittää myös imukottikärryihin ja imuvaunuihin, joilla kuljetaan pois sellainen pölyävä purkujäte, jota ei voida imuroida (Ratu 82-0383, 26). Osasto merkitään selvästi purkutyöstä ilmoittavilla teipeillä, kilvillä ja tarvittaessa lippusiimoilla (Ratu 82-0383, 27).



Kuva 3. Kohdepoistoimuri (www.astq.fi).

3.2 Osastointi

Osastoinnilla tarkoitetaan saneerattavan tilan ilmanvaihdollista eristämistä ympäröivistä tiloista saneerauksen ajaksi. Osastoinnissa voidaan käyttää hyväksi tilan huonejakoa ja rakentaa työnaikaisia ilmatiiviitä väliseiniä. Useimmiten osastointi tehdään rakentamalla muoviseiniä puurimojen avulla. Jos kohteessa on alaslaskettu katto, täytyy tämä ottaa huomioon osastoinnissa. Huomioon täytyy ottaa myös ilmanvaihtokanavat, johtojen- ja putkien läpiviennit sekä mahdolliset vuodot rakenteissa. Myös osastoidun alueen ilmanvaihto on pysäytettävä sekä mahdolliset palohälyttimet suojattava ja otettava pois päältä työn ajaksi (PUTUSA-loppuraportti).

Osastoinnissa pölyn leviämisen estämiseksi voidaan käyttää myös niin sanottua sulkutilaa. Sulkutila rakennetaan osastoinnin kulkuaukkoon jatkoksi, sen tarkoitus on toimia tilana jossa vaatteet voidaan vaihtaa tai kertakäyttöhaalarit riisua pois. Tämä voidaan varustaa myös vetoketjuovilla, jolloin alue saadaan tiiviiksi ympäröiviin tiloihin nähden. Asbesti- ja mikrobipurkutöissä vaaditaan olevan kolmiosainen sulkutila vaatteiden vaihtoa, peseytymistä ja imurointia varten (Ratu 82-0381, 82-0383, 82-0347).

Siitä kuinka osastointi pitäisi käytännössä tehdä, ei ole Ratu-korttia olemassa. Yleensä kohteeseen tehdään muovilla ilmatiivis seinä, joko teippaamalla tai tekemällä puusta keuhikko, johon muovi nidotaan kiinni. Puukeuhikko on parempi, koska muoviseinään voi kohdistua isoja paine-eroja, jolloin muovi lähtee irti. Teippaamista ei suositella myöskään

sen takia, koska teippi jättää yleensä jäljet rakenteisiin. Puurimoista voidaan tehdä muovikalvolle tukeva kehikko pingottamalla rimat aukkoon, rakenteita vaurioittamatta. Nitomalla riman toiselle syrjälle solumuovikaista ja asettamalla se seinää vasten, saadaan riman ja seinän väli tiiviiksi. Joissakin kohteissa, joissa seinän täytyy kestää kolhimista ja tönimistä, voidaan tehdä kertopuusta tukeva kehikko. Kertopuusta tehdään kehikko esimerkiksi 600mm:n jaolla, tähän nidotaan ja teipataan muovi sekä asennetaan levyt päälle. Tätä ratkaisua voidaan käyttää yleisissä tiloissa, joissa kulkee paljon ihmisiä. Kulkuaukot osastointiin voidaan toteuttaa asentamalla vetoketjuovi muoviin tai tekemällä kaksinkertainen muovitus, johon viilletään läpimenoaukko. Samaa osastointia voidaan käyttää koko saneerausprojektin ajan. Kun työ on valmis, siivotaan pölyt pois osastoinnin rakenteista ja suoritetaan osastoinnin poisto alipaineistetussa tilassa, vasta kun osastoidun tilan pölyisyys on vaatimusten mukainen (Ratu 82-0383, 82-0347, PUTUSA-loppuraportti).

3.3 Alipaineistus

Pölynhallintaa ei voida suorittaa pelkästään osastoimalla (Ratu 1225-S). Osastoituun tilaan asennetaan lisäksi laitteita, joilla tila saadaan alipaineiseksi viereisiin tiloihin nähden. Alipaineistuksessa osastoidusta tilasta poistetaan ilmaa koneellisesti, niin että ilma virtaa puhtaasta likaista kohti. Poistoilma johdetaan usein osaston ulkopuolelle (vähintään 3m pois rakennuksesta) ulkoilmaan suodattimien kautta. Poistoputkena käytetään useimmiten, joko haitariputkea tai ns. muovisukkaa. Myös korvausilman johtamiseksi voidaan käyttää molempia vaihtoehtoja. Korvausilman tulon ja alipaineistajan tulisi olla osastoidussa tilassa mahdollisimman kaukana toisistaan, jotta ilmanvaihtuvuus saadaan mahdollisimman suureksi ja työntekijöiden työskentelyolosuhteet parantuvat (Ratu 1225-S). Alipaineistuksen tulisi olla päällä koko projektin ajan. Alipaineistuksen toimivuuden voi todeta helposti osastoinnin muovin pullistumisesta (PUTUSA-loppuraportti).

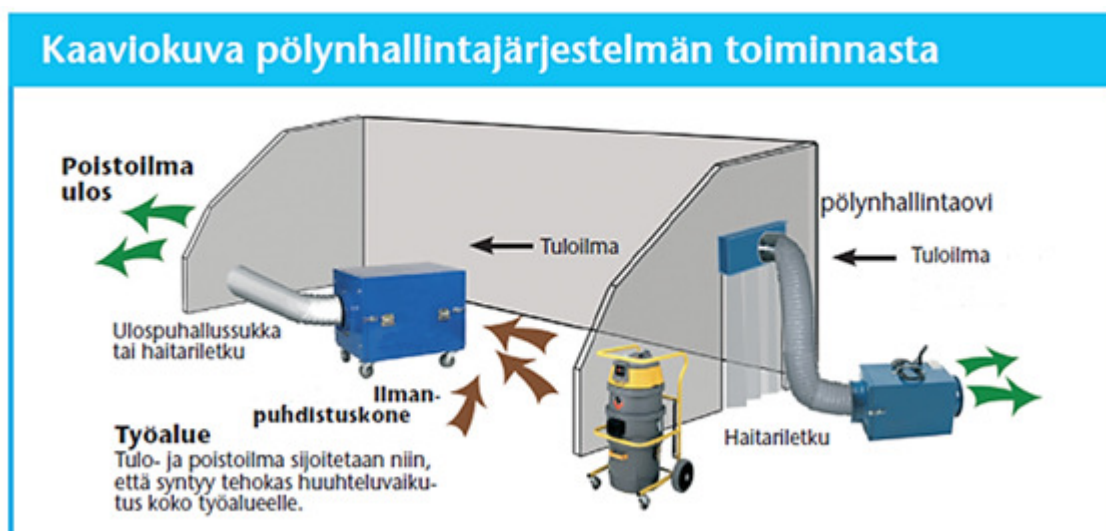
Usein työmaalla alipaineistaja on asennettu osastoidun tilan sisäpuolelle. Asentamalla laite ulkopuolelle ja johtamalla imuletku osastoituun tilaan, voidaan laitteen käyttöikää pidentää huomattavasti. Joskus työmaalla käytetään useaa eri sähkölaitetta samanaikaisesti ja kohteen sulakkeet voivat pettää. Onkin tärkeää varmistaa, että alipaineistus pysyy

päällä koko projektin ajan. Tämä voidaan tehdä asentamalla kohteeseen kaksi alipaineistajaa (Ratu 82-0384) kahteen eri sähkölähteeseen tai asentamalla yksi laite erilleen muista sähkölaitteista. Alipaineistuksen minimivaatimukset ilmanvaihtumiselle normaalissa purkutyössä on 6-10 1/h (Ratu 82-0384). Haitta-aineiden purkutilassa jopa 6-20 1/h (Ratu 82-0381, 82-0383, 82-0347, PUTUSA-loppuraportti).

Ilma alipaineistetusta tilasta johdetaan ulos suodattimien kautta. Yleensä laitteissa on hieno- tai HEPA-suodattimet. Näistä HEPA-suodatin (High Efficiency Particulate Air Filter) on paremmin suodattava ja sen poistoilma voidaan johtaa tarvittaessa sisäilmaan, koska HEPA-suodatin pystyy suodattamaan jopa 99,7% epäpuhtauksia ilmasta ja tällöin alipaineistajasta tuleva ilma on puhtaampaa kuin ympäristössä oleva ilma.

Hienosuodattimella varustetusta alipaineistajasta suositellaan johtamaan ilma aina ulos ja mielellään n.3m pois rakennuksesta eikä ilmanottoaukkojen läheisyyteen. Haitta-aineiden purkutyössä tulee aina käyttää HEPA-suodattimella varustettua alipaineistajaa (Ratu 82-0237).

Alipaineistus (kuva 4) tulee olla kokoajan päällä osastoidussa tilassa ja alipainetta täytyy jokaisen työntekijän tarkkailla työn edetessä. Suositellaan että aina ennen työn aloitusta osastoinnin tiiviys ja alipaineistuksen toimivuus tulisi tarkastaa. Osastoinnin sisäpuolella tulee olla koko projektin ajan vähintään 5 Pa alipaine. Alipaineeseen vaikuttaa myös ulkoiset tekijät kuten tuulennopeus ulkona. Tämä huomioon ottaen suositellaan osastoinnin olevan kokoajan 10 Pa alipaineessa. Kulkureitit eristetään myös ympäröivistä tiloista ja työmaalle asennetaan työmaa-kyltit. Puretut jätteet pakataan osastoinnin sisällä tiiviisiin säkkeihin ja kuljetetaan pois eristettyjä kulkureittejä pitkin (PUTUSA-loppuraportti).



Kuva 4. Periaatekuva pölynhallintajärjestelmästä (www.rakennuskone.fi).

3.4 Pölyn leviämisen estäminen

Vahinkosaneerauksen aikana tulee estää pölyn ja epäpuhtauksien leviäminen ympäröiviin tiloihin. Näin pyritään suojelemaan ympärillä olevien tilojen käyttäjien terveyttä. Hyvin tehty suojaus ja alipaineistus vähentää myös jälkisiivouksen tarvetta (Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen).

Taloudellisesti pölyn leviäminen ympäröiviin tiloihin voi tulla todella kalliiksi työn toteuttajalle. Pinnoille ja rakenteisiin jäävä pöly voi aiheuttaa lisäkuluja vielä kohteen valmistumisen jälkeenkin.

Pölyntorjunnan tasoon vaikuttaa kohteessa tehtävät korjaustoimenpiteet. Korjausta suunniteltaessa täytyy ottaa huomioon mahdolliset haitta-aineet, joiden mukaan työstä tehdään korjaussuunnitelma. Suunnitteluvaiheessa selvennetään työssä käytettävät suojaimet, suojarakenteet ja koneiden tekniset ominaisuudet sekä näiden määrä.

Tässä pääperiaatteet, joiden mukaan purkutyöt ja suojaukset tulisi tehdä (Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen):

- Irtaimiston siirto pois korjattavasta tilasta mahdollisuuksien mukaan, sellaisiin tiloihin joissa ei ole ollut vahinkoa. Siellä irtaimiston puhdistus erillisen ohjeen mu-

kaan (Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen, kohdat 5.2 ja 5.3). Irtaimisto viedään saneerattavaan tilaan takaisin puhdistettuna vasta kun korjaus ja loppusiivous on suoritettu.

- Vaihdeettavien mattojen avulla estetään lian kulkeutuminen jalkineiden mukana puhtaille alueille.
- Sulkutilojen käyttö varsinkin sellaisissa tiloissa, joissa mikrobien leviäminen ympäristöön voi olla vaarallista esim. sairaalat ja hoitolaitokset.
- Ennen saneerausta ilmanvaihtokoneet sammutetaan saneerattavalta alueelta. Ilmanvaihtokanavat suljetaan ja tiivistetään huolellisesti pölyn leviämisen estämiseksi. Myös mahdollisesti kohteeseen jäävät laitteet ym. suojataan muovilla tiiviisti.
- Saneerattava tila eristetään viereisistä tiloista esim. muoviseinillä sekä tilaan asennetaan alipaineistus.
- Alipaineistus ja osastointi pidetään toiminnassa koko projektin ajan siivouksen päättymiseen asti.
- Huolehditaan ettei vaatteiden mukana kulkeudu epäpuhtauksia viereisiin tiloihin.

3.4.1 Hallitsemattomat painesuhteet pölyntorjunnassa

PUTUSA-loppuraportissa todettiin, että osastoidussa ja jatkuvasti alipaineistetuissa kohteissa PM10-hiukkasten pitoisuudet olivat alle sisäilman ohjearvon. Näissä kohteissa korjausalue oli ylipaineinen korkeintaan prosentin luokkaa seuranta-ajasta. Työmaan ylipaineisten osuuksien kasvaessa pölyn leviäminen käytössä oleviin tiloihin lisääntyi merkittävästi. Merkittävin ylipaineisuuteen vaikuttanut ongelma oli työmaa-alueen tuulettaminen. Tehostetun tuuletuksen kohteissa ympäröivien tilojen PM10-hiukkaspitoisuus ylitti sisäilman ohjearvon ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$, Suomen rakentamismääräyskokoelma) 67% tapauksissa ylitykset olivat 4-14-kertaisia. Muita syitä työmaan ylipaineisuuteen olivat mm. käytössä olevien tilojen ilmanvaihdon muutokset ja oviliikenne.

Hengitettäväksi hiukkasiksi (PM10 eli Particulate Matter <10) kutsutaan halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (μm) hiukkasia. Tämän kokoiset hiukkaset kulkevat hengitysilman mukana ihmisen keuhkoputkiin asti. Hiukkaset voivat olla kemialliselta koostumukseltaan

vaikkapa valtaosin vaaratonta pölyä tai merisuolaa, mutta niihin voi olla sitoutuneena myös esimerkiksi haitallisia raskasmetalleja tai hiilivetyjä (www.ilmanlaatu.fi).

3.5 Ympäristö ja viestintä

Usein vahinkosaneerauksessa viereiset tilat ovat normaalisti käytössä. Tämän vuoksi pölynhallinnan lisäksi pitää hoitaa myös viestintä viereisten tilojen käyttäjille ja asukkaille. Viestinnän tavoitteena on saada asukkaat ymmärtämään saneerauksen tarkoitus ja suhtautumaan prosessiin positiivisesti sekä edesauttamaan projektia. Viestinnän avulla pidetään ympäristön käyttäjät tietoisina projektin kulusta. Hyvällä viestinnällä vältetään mahdollisilta huhuilta ja olettamuksilta työmaalla. Ympäristön käyttäjät pidetään tietoisina myös projektin vaaroista ja riskeistä.

3.6 Siivoukset

Suosittelava ratkaisu on keskuspölynimuri, jolloin siivousta voidaan lisätä tiloissa. Siivousmenetelmissä tulee välttää pölyn nostattamista ilmaan. Kuivaharjaus lisää pölyn määrää ilmassa, mutta rakennusimurin ja erityisesti keskuspölynimurin käytöllä pölypitoisuuksia ja -altistumista voidaan alentamaan merkittävästi (Ratu 1225-S).

Myös siivous työvaiheiden välillä on tärkeää. Esimerkiksi tasoitetyössä välitasoitus-työn on todettu olevan pölyävämpää kuin pohjatasoiteen ruiskutuksen. Tämä johtuu aiemmissa tasoitusvaiheissa pinnoille ja erityisesti lattioille jääneestä pölystä, joka nousee takaisin ilmaan (Ratu 1225-S).

3.6.1 Siivouksen menetelmät

Vahinkosaneerauksessa lopullinen siivous tulisi suorittaa samalla periaatteella kuin homeaurion jälkeinen siivous. Tässä siivous suoritetaan samalla periaatteella kuin normaali perusteellinen siivous. Erona on siivoojan suojautuminen ja HEPA-suodattimella varustetun imurin käyttö. HEPA (High Efficiency Particulate Arrestance filter) – suodattimen suodatusluokat ovat H10...H14, nämä kuvaavat suodattimien läpäisyä. HEPA-suodatin erottaa ilmasta tehokkaasti pölyn, siitepölyn ja bakteerit. Tavallista imuria ei saa käyttää, koska ne päästävät läpi epäpuhtauksia ilmaan. Toinen tärkeä tekijä imurissa on

sen erotusaste, joka riippuu imurin rakenteesta. Rakennus- ja teollisuusimurit on luokiteltu L, M ja H- luokkiin, joista M (medium) ja H (high) soveltuvat parhaiten vaativiin rakennus- ja homepölysiivouksiin (Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen).

3.6.2 Siivousjärjestys

Työnaikainen ja jälkeinen siivous suoritetaan samalla periaatteella kuin ohjeessa: (Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen).

Ohjeessa esitetty siivousjärjestys on seuraava:

- Siivotaan huonekerrallaan ja yhdyskäytävät viimeiseksi
- Siivotaan puhtaammasta tilasta likaisempaan päin
- Mahdollisten alaslaskettujen kattojen päälliset siivotaan ensimmäisenä. Esim. sähköjohdot, katon yläosat, seinäpinnat ja ilmastointiputkien päälliset
- Pyyhinnät suositellaan suoritettavaksi nihkeällä pyyhkeellä. Jos pyyhintä suoritetaan märällä pyyhkeellä, suositellaan pesuveden vaihtoa riittävän usein
- Siivousvälineet puhdistettava ennen siirtymistä seuraavaan siivottavaan tilaan
- Irtaimiston puhdistamisessa käytetään, joko kertakäyttöisiä liinoja tai helposti puhdistettavia mikrokuituliinoja
- Siivousjätteet ilmatiivisiin pusseihin ja hävitetään asiallisesti
- Vältettävä liiallista kulkua siivottujen ja ei siivottujen tilojen välillä, epäpuhtauksien leviämisen estämiseksi
- Siivouksen jälkien seuraaminen aistinvaraisesti siivouksen aikana

4 PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA

Kun urakoitsija on tutustunut kohteeseen ja selvittänyt mahdolliset haitta-aineet rakenteissa, suositellaan laadittavaksi pölynhallintasuunnitelma ennen pölyävien työvaiheiden aloitusta, suunnitelma hyväksytetään tarvittaessa työntilaaajalla. Pölynhallinta suunnitelma on apuväline työnsuunnitteluun, jotta voidaan ennakoon varautua mahdollisiin pölyämiseen liittyviin riskitekijöihin (Liite1: Pölynhallintasuunnitelma).

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda helposti ymmärrettävä ohje vahinkosaneerausalalla työskenteleville henkilöille. Työ on rajattu aiheen laajuuden vuoksi pääasiassa käytännön tasolle. Lopuksi laadittiin pölynhallintasuunnitelma, jota urakoitsija voi hyödyntää työmaan suunnittelussa.

5 YHTEENVETO

Ohjeista ja lainsäädännöstä saa hyvän pohjan pölynhallinnalle. Näitä noudattamalla voi kehittää omaa taitoaan pölynhallinnassa rakennusosalalla.

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda ohje vahinkosaneerauksen aikaiseen pölynhallintaan. Tavoitteisiin päästiin opinnäytetyön tekijän työkokemuksella vahinkosaneerausosalasta sekä tutustumalla alan kirjallisuuteen, tutkimuksiin ja säädöksiin.

Pölynhallinta on nykyään yhä tärkeämpää ja vaatimukset lisääntyvät vuosi vuodelta. Työssä esiteltiin tärkeimmät välineet ja tekniikat pölynhallinnassa. Tavoitteena oli esittää tärkeimmät periaatteet pölynhallinnassa, jotta jokainen alalle suuntautuva voi kehittyä omassa työssään ammattilaiseksi. Apuvälineeksi suunnitelmia tehtäessä laadittiin pölynhallintasuunnitelmalle kaavake (liite 1), joka täytetään ennen pölyävien työvaiheiden aloitusta.

LÄHTEET

PUTUSA-Puhdas ja Turvallinen Saneeraus-hanke (<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-1052-3>).

Ohje siivoukseen ja irtaimiston puhdistukseen kosteus- ja homevauriokorjausten jälkeen (<http://uutiset.hometalkoot.fi/talkootiedot/talkoissa-nikkaroitua.html>)

Palokohteiden savu-, noki- ja kemikaalijäämät ja niiden vaikutukset työturvallisuuteen. Espoo 2008. VVT Tiedotteita.

Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012

Sisäilmayhdistys Ry (<http://www.sisailmayhdistys.fi/terveelliset-tilat-tietojarjestelma/sisailmasto/hiukkasmaiset-epapuhtaudet/>)

Ilmanlaatu.fi. Hengitettävät hiukkaset (<http://www.ilmanlaatu.fi/ilmansaasteet/komponentit/pm10.html>).

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/37§.

Asumisterveysohje 2013

Ympäristö ja terveystietä 5/2014

Ratu 82-0384. Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet-, käsittely ja suojaus. Rakennustieto 2014.

Ratu 82-0383. Kosteus ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku. Rakennustieto Oy.

Ratu 82-0347. Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Rakennustieto Oy.

Ratu 82-0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä. Rakennustieto Oy.

Ratu 82-0382 PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumausmassojen purku. Rakennustieto Oy.

Ratu 82-0237 Korvattu: Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä. Rakennustieto Oy

RT 80-10712 Rakennuksen kosteus ja mikrobivauriot. Korjausrakentaminen. Rakennustieto 2014.

LIITTEET

Liite 1. Pölynhallintasuunnitelma

PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA

Työmaa:	N:ro
Purettava materiaali/tila:	
Aika ja paikka: _____ / _____ 20_____	
Suunnitelman laatija/-toteuttajat:	

TYÖN TOTEUTUS

TILA / HUONE	TYÖVAIHE	Käytettävät työvälineet ja -menetelmät	Työnsuorittajan suojautuminen

Liitteitä: ____ kpl

Aika ja paikka: _____ / _____ 20 _____

Vahinko Werker Oy_____
Tilaaja